

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B25B 27/10, B21D 39/04</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/30825</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. August 1997 (28.08.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH97/00057</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 18. Februar 1997 (18.02.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 464/96 22. Februar 1996 (22.02.96) CH</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MEFI MANAGEMENT AG [CH/CH]; Buttiweg 9, CH-4112 Flüh (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAENER, Gottfried [CH/CH]; Reckholderstrasse 5, CH-4222 Zwingen (CH).</p> <p>(74) Anwalt: BRAUN, André; Murtengasse 5, CH-4051 Basel (CH).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>
<p>(54) Title: TOOL FOR PRESSING PIPE CONNECTIONS</p> <p>(54) Bezeichnung: WERKZEUG ZUM VERPRESSEN VON ROHRVERBINDUNGEN</p> <div data-bbox="365 1165 1315 1522" data-label="Image"> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a pressing tool comprising four jaws (1, 2, 3, 4) which can each be moved in relation to each other in pairs in the direction of the pipe axis and in the direction perpendicular thereto. The jaws have lever-shaped extensions (1', 2', 3', 4') surrounded by a ring (10) used as a support. Means (16) for expanding said extensions are positioned therebetween in a direction parallel to the axis.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Das Presswerkzeug besitzt vier Backen (1, 2, 3, 4), die jeweils paarweise in Richtung der Rohrachse und in der dazu senkrechten Richtung relativ zueinander bewegbar sind. Die Backen besitzen hebelartige Verlängerungen (1', 2', 3', 4'), die von einem als Widerlager dienenden Ring (10) umgeben sind. Zwischen den Verlängerungen befinden sich Mittel (16) zum Spreizen derselben in achsparalleler Richtung.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

### Werkzeug zum Verpressen von Rohrverbindungen

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Verpressen von Rohrverbindungen, bei denen der Pressdruck ausschliesslich in Richtung der Rohrachse erzeugt wird. Solche Rohrverbindungen sind beispielsweise im CH-Patentgesuch Nr. 00082/96 beschrieben.

Bei bekannten Rohrverbindungssystemen sind die Presswerkzeuge in der Regel elektromechanisch oder hydraulisch betriebene Zangen. In DE-A-2725280 ist ein solches Werkzeug beschrieben. Typisch für die Funktion solcher Presszangen ist, dass die Relativbewegung der Pressbacken zur Erzeugung des Pressdruckes die gleiche ist, wie die Bewegung, mit der die Backen die Rohrverbindung umschliessen. Für Rohrverbindungen, bei denen der Pressdruck nicht in radialer Richtung wirkt, sondern in Richtung der Rohrachse, sind solche Presswerkzeuge ungeeignet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeug zu schaffen, mit dem Rohrverbindungen mit axialem Pressdruck hergestellt werden können.

Erfindungsgemäss wird dies erreicht durch ein Werkzeug mit den im Patentanspruch 1 definierten Merkmalen.

Im folgenden wird anhand der beiliegenden Zeichnungen ein Werkzeug als Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt entlang einer Mittelebene des Werkzeuges senkrecht zur Rohrachse,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch das Werkzeug entlang einer Ebene durch die Rohrachse,

Fig. 3 eine Stirnansicht des Werkzeuges,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie I-I der Fig. 2.

In dem in Fig. 1 gezeigten Schnitt sind zwei von vier Backen sichtbar. Der obere Backen 1 befindet sich in seiner offenen Stellung, in der das Werkzeug über eine vorbereitete, aber noch nicht verpresste Rohrverbindung geschoben werden kann. Der untere Backen 2 befindet sich in der geschlossenen Stellung, in der das Werkzeug die zu verpressende Rohrverbindung vollständig umfasst.

Die beiden Backen 1 und 2 besitzen hebelartige Verlängerungen 1' und 2', die an ihren Enden mittels Bolzen 5 und 6 drehbar gelagert sind, so dass die Backen 1 und 2 um diese Drehachsen in die geöffnete bzw. geschlossene Stellung gebracht werden können.

Die Backen besitzen auf den einander zugewandten Seiten Ausnehmungen, in welchen Einsätze 7 angebracht sind, die im wesentlichen halbzyklindrische Innenflächen besitzen, deren Krümmung denen der zu verbindenden Rohre bzw. der Rohrverbindungsmuffen entspricht. Die Einsätze 7 sind auswechselbar und werden je nach dem zu verarbeitenden Rohrdurchmesser aus einem Satz mit unterschiedlichen Grössen ausgewählt.

Die hebelartigen Verlängerungen 1' und 2' sind gegenüber den Backen 1 und 2 verjüngt, wobei die Verjüngung durch zwei Schrägflächen 8, 9 erfolgt.

Da Fig. 1 einen Schnitt entlang der Mittelebene des Werkzeuges zeigt, sind nur zwei der insgesamt vorhandenen Backen sichtbar. Die volle Anzahl der Backen 1, 2, 3, 4 und ihre Anordnung sind aus der Stirnansicht der Fig. 3 und aus dem Schnitt der Fig. 4

ersichtlich. Wie in Fig. 1 sind auch in Fig. 3 die beiden oberen Backen 1, 3 geöffnet gezeigt, während sich die beiden unteren Backen 2, 4 in ihrer geschlossenen Stellung befinden. Diese Darstellung dient lediglich der Beschreibung des Werkzeuges, während in Wirklichkeit jeweils sowohl die beiden oberen als auch die beiden unteren Backen nur gleichzeitig offen oder geschlossen sein können.

Im Bereich des Überganges von den Backen zu ihren hebelförmigen Verlängerungen befindet sich ein vierkantiger Ring 10, der für die Relativbewegungen der Backen in beide Richtungen als Widerlager dient, wie aus nachfolgender Beschreibung ersichtlich wird. Der Ring ist mit einem Gehäuse 11 in Form eines Vierkantrohres verbunden.

Zwischen den hebelförmigen Verlängerungen der Backen einerseits und dem Gehäuse und dem Ring andererseits besteht in der Richtung, in der sich die Backen zur Aufnahme der Rohrverbindung öffnen, ein Abstand, der die Schrägstellung der hebelförmigen Verlängerung 1' und somit die Öffnung des Backens 1 erlaubt, wie dies in Fig. 1 oben gezeigt ist. Der Ring 10 dient dabei als Anschlag.

Zum Schliessen der Backen dient ein Schieber 12, der in Fig. 1 oben zurückgezogen und unten vorgeschoben gezeigt ist. In der Realität bilden der untere und der obere Teil des Schiebers eine Einheit und werden zusammen entweder vorgeschoben zum Schliessen oder zurückgezogen zum Öffnen der Backen. Die beiden Teile des Schiebers sind auch in Fig. 4 zwischen dem Ring 10 und den Backen sichtbar.

Der Schieber ist an seiner Vorderseite mit einem Paar Gleitrollen 13 je Backen versehen. Die Gleitrollenpaare gleiten einerseits auf der Gehäuseinnenfläche und andererseits auf den Aussenflächen der hebelförmigen Backenverlängerungen 1'. Ausserdem berühren sich die Rollen jedes Paares, so dass eine direkte Kraftübertragung zwischen Gehäuse und den hebelförmigen Verlängerungen erfolgt und die Lager der Rollen praktisch keine Kraft aufnehmen müssen.

- 4 -

Das Öffnen der Backen zur Aufnahme einer Rohrverbindung in das Werkzeug erfolgt also durch Zurückziehen des Schiebers 12. Dies kann ohne weiteres manuell erfolgen. Das Spreizen der Backen wird durch eine Druckfeder 14 bewirkt. Wenn das Werkzeug über die Rohrverbindung geschoben ist, wird der Schieber 12 manuell vorgeschoben, so dass sich die Backen gegen den Druck der Feder 14 schliessen und die Rohrverbindung umfassen.

Wenn die Backen die Rohrverbindung vollständig umfassen, kann die Verpressung erfolgen. Der diesbezügliche Vorgang ist am besten aus Fig. 2 ersichtlich, in der die beiden Backen 2 und 4 mit ihren in entsprechenden Ausnehmungen befestigten Einsätzen 7 zu sehen sind.

Die hebelförmigen Verlängerungen 2' und 4' sind auch mit ihren in dieser Figur sichtbaren Aussenflächen stufenförmig verjüngt. Zwischen dem Ring 10 und diesen Aussenflächen besteht in dieser Richtung keine Distanz. Der Ring 10 liegt auf den Aussenflächen an und dient für die nachfolgend beschriebene Bewegung der Backen als Widerlager, d.h. die Berührungslinie bildet die Drehachse.

Die hebelförmigen Verlängerungen besitzen auf den einander zugewandten Seiten eine Ausnehmung 15, die in Richtung der Rohrachse betrachtet, im Bereich des Ringes 10 am tiefsten ist und sich zum Ende der Verlängerungen hin gleichmässig flacher wird. Die Ausnehmungen der beiden Verlängerungen 2' und 4' bilden somit zusammen eine Nut, die etwa hinter dem Ring 10 am weitesten ist und nach hinten zu gleichmässig enger wird. In dieser Nut ist ein Spreizrollenblock 16 angeordnet, der mittels eines Spindeltriebes 17 zwischen der weitesten und der engsten Stelle der Nut bewegt werden kann.

Der Spreizrollenblock besteht aus vier Rollen 18, die paarweise auf zwei Wellen 19 gelagert sind derart, dass je zwei Rollen einander berührend in der durch die Verlängerungen 1' und 3' und in der durch die Verlängerungen 2' und 4' gebildeten Nuten laufen. Durch Bewegung des Rollenblocks 16 in Richtung zum engeren Bereich der Nuten werden die je eine Nut bildenden



- 5 -

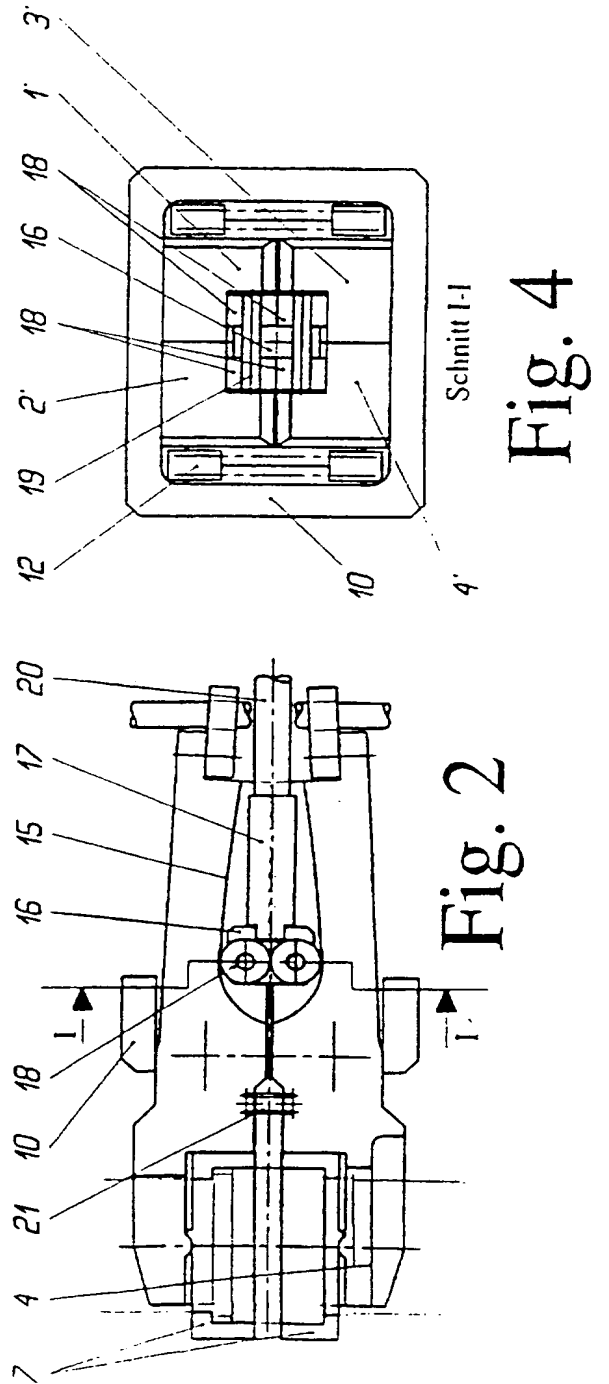
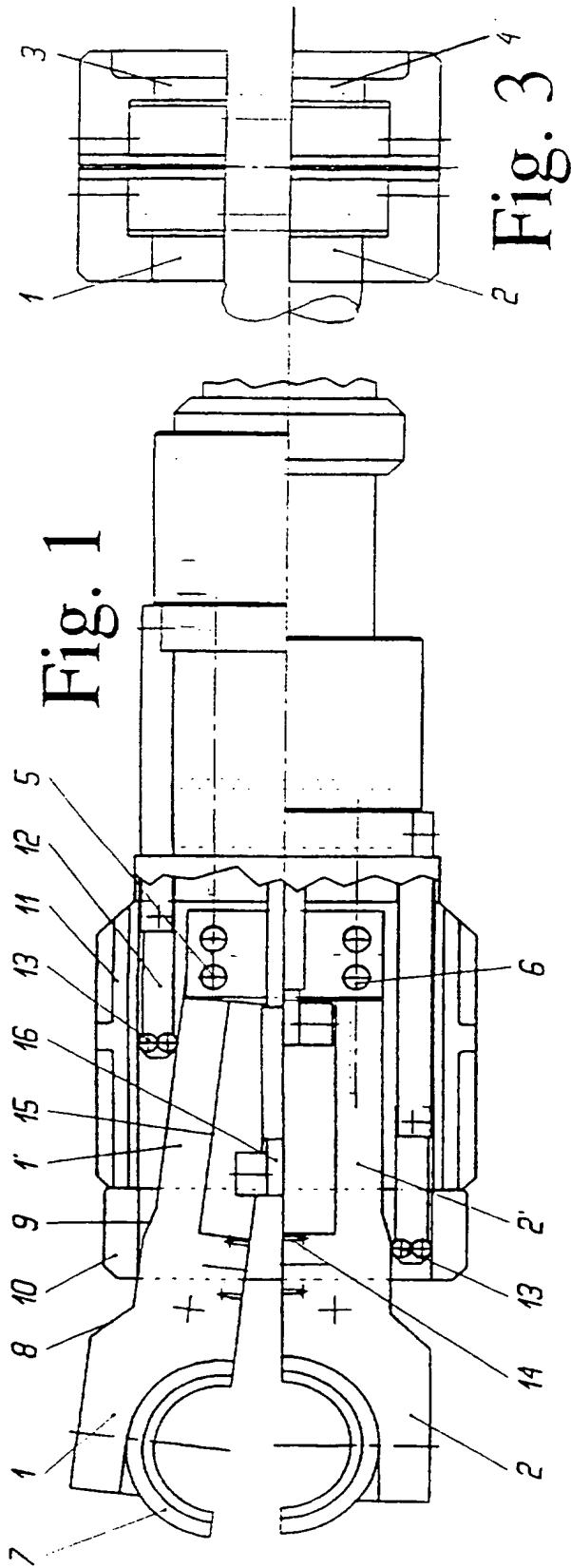
Verlängerungen gespreizt, was über die Drehachsen am Ring 10 in eine Bewegung der entsprechenden Backen aufeinander zu umgesetzt wird. Durch diese Bewegung der Backen werden die axialen Pressringe der Rohrverbindung in die Muffe eingepresst. Infolge der mehrfachen Untersetzung der Spindel 17, der Nutflanken und des sich verlängernden Hebelarmes ist an den Backen eine sehr grosse Presskraft erzielbar.

Der Spindeltrieb ist über eine koaxiale Welle 20 mit einem Ansatz (nicht gezeigt) ausserhalb des Gehäuses für die Betätigung mit einer Bohrmaschine, einem Bohrschrauber etc. verbunden. Mit einer normalen Bohrmaschine mit ca. 1000 W Leistung ist ein Pressdruck von typischerweise 40 t erzielbar.

Der umgekehrten Bewegung der Backen beim Vorschub des Blocks 16 auf das Rohr zu dient eine Druckfeder 21, die vor dem Ring 10 angeordnet ist.

### Patentansprüche

1. Werkzeug zum Verpressen von Rohrverbindungen, gekennzeichnet durch vier Backen (1, 2, 3, 4), die jeweils paarweise in Richtung der Rohrachse und in der dazu senkrechten Richtung relativ zueinander bewegbar sind, durch hebelartige Verlängerungen (1', 2', 3', 4') der Backen, durch einen hinter den Backen, die Verlängerungen umgebenden und als Widerlager für die Schliessbewegungen der Backen dienenden Ring (10) und durch Mittel (16) zum Spreizen der Verlängerungen in achsparalleler Richtung.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Schieber zwischen den Verlängerungen und dem Ring zum Schliessen der Backen in Richtung senkrecht zur Rohrachse.
3. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1-2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (16) zum Spreizen der Verlängerungen einen Spreizrollenblock umfassen, der in Nuten bewegt wird, die durch Ausnehmungen (15) in den einander gegenüberliegenden Flächen der Verlängerungen angebracht sind.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No  
PCT/CH 97/00057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B25B27/10 B21D39/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B25B B21D B29C B23P B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 31 29 204 A (HACKFORTH GMBH & CO KG) 10 February 1983 see page 13, line 22 - line 24; figures 1,2 ---	1,3
A	US 4 524 501 A (PRINGLE) 25 June 1985 see the whole document ---	1
A	FR 1 464 751 A (ETABS. SAINT CHAMOND-GRANAT) 17 March 1967 see page 2, left-hand column, line 4 - line 6; figures 1,2 ---	1
A	CH 227 210 A (ROBERT BOSCH GMBH) 16 August 1943 see figures 1,2 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 April 1997

Date of mailing of the international search report

20.05.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Carmichael, Guy

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 97/00057

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 428 583 A (AMP INC.) 17 March 1976 see figures 1,2 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 97/00057

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3129204 A	10-02-83	US 4483056 A	20-11-84
US 4524501 A	25-06-85	NONE	
FR 1464751 A	17-03-67	NONE	
CH 227210 A		NONE	
GB 1428583 A	17-03-76	AR 202218 A	23-05-75
		AT 338189 B	25-07-77
		AU 6973574 A	04-12-75
		BE 816787 A	24-12-74
		CA 1004839 A	08-02-77
		CH 577366 A	15-07-76
		DE 2429180 A	16-01-75
		FR 2234964 A	24-01-75
		HK 20479 A	06-04-79
		JP 50032526 A	29-03-75
		NL 7408191 A	30-12-74
		SE 398997 B	30-01-78
		SE 7408437 A	27-12-74

PCT/CH 97/00057

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Carmichael, Guy

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 1 428 583 A (AMP INC.) 17.März 1976 siehe Abbildungen 1,2 -----	1



# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 97/00057

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3129204 A	10-02-83	US 4483056 A	20-11-84
US 4524501 A	25-06-85	KEINE	
FR 1464751 A	17-03-67	KEINE	
CH 227210 A		KEINE	
GB 1428583 A	17-03-76	AR 202218 A	23-05-75
		AT 338189 B	25-07-77
		AU 6973574 A	04-12-75
		BE 816787 A	24-12-74
		CA 1004839 A	08-02-77
		CH 577366 A	15-07-76
		DE 2429180 A	16-01-75
		FR 2234964 A	24-01-75
		HK 20479 A	06-04-79
		JP 50032526 A	29-03-75
		NL 7408191 A	30-12-74
		SE 398997 B	30-01-78
		SE 7408437 A	27-12-74

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**